

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-204133

(P2004-204133A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int.Cl.⁷

F 1

テーマコード (参考)

C09K 19/42

C09K 19/42

4H027

C09K 19/30

C09K 19/30

C09K 19/32

C09K 19/32

G02F 1/13

G02F 1/13 500

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2002-376845 (P2002-376845)
(22) 出願日 平成14年12月26日 (2002.12.26)(71) 出願人 000002886
大日本インキ化学工業株式会社
東京都板橋区坂下3丁目35番58号
(74) 代理人 100088764
弁理士 高橋 勝利
(72) 発明者 田中 芳清
埼玉県北足立郡伊奈町小室9651-4-101
(72) 発明者 竹内 清文
東京都板橋区高島平1-67-12
(72) 発明者 高津 晴義
東京都東大和市仲原3-6-27
Fターム(参考) 4H027 BA01 BB13 BC04 BD02 BD03
BD04 BD07 BD11 BE05 CM05
CT05 CW02 CX01 DK05

(54) 【発明の名称】 ネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大きな負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、優れた電圧保持率を有するネマチック液晶組成物及びその組成物を用いた液晶表示素子の提供。

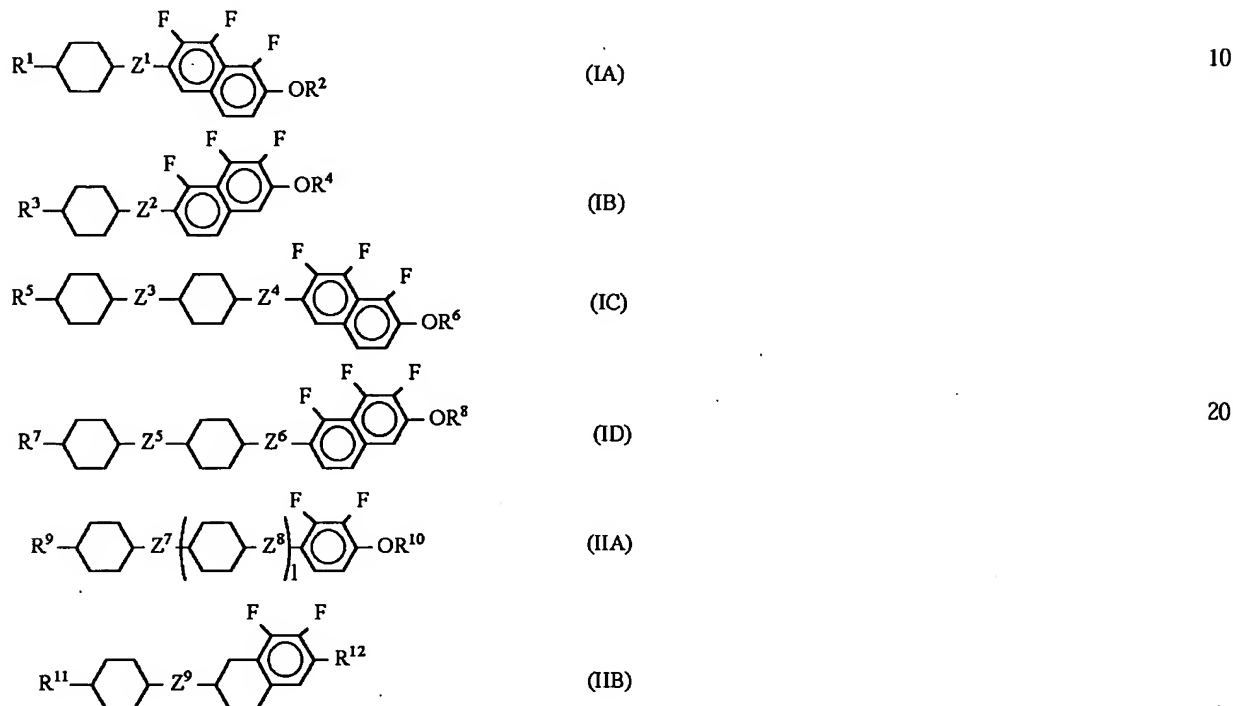
【解決手段】 一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から1種以上選ばれる化合物を20~60質量%含有し、なおかつ一般式 (IIA) 及び (IIB) で表される化合物群から1種以上選ばれる化合物を30~60質量%含有し、全体として一般式 (IA) ~ (ID)、(IIA) 及び (IIB) で表される化合物群から選ばれる化合物を70質量%以上含有することを特徴とする負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を20~60質量%含有し、なおかつ一般式 (IIA) 及び (IIB) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を30~60質量%含有し、全体として一般式 (IA) ~ (ID)、(IIA) 及び (IIB) で表される化合物群から選ばれる化合物を70質量%以上含有することを特徴とする負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物。

【化1】

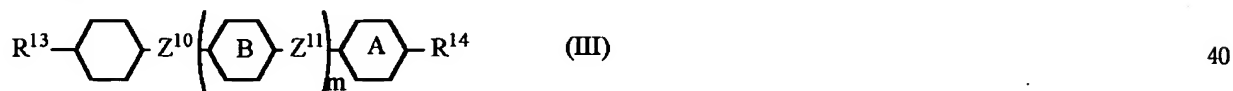


(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよく、 $Z^1 \sim Z^9$ は各々独立的に単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 又は $-C \equiv C-$ を表し、1は0又は1である。)

【請求項2】

一般式 (III) で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を30質量%以下含有する請求項1記載のネマチック液晶組成物。

【化2】

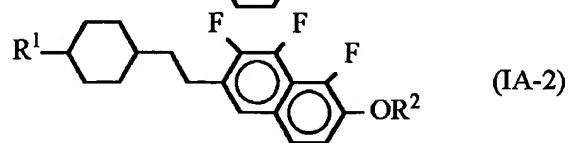
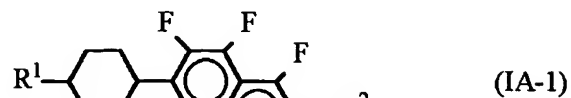


(式中、 R^{13} 及び R^{14} は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよく、 Z^{10} 及び Z^{11} は各々独立的に単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 m は0又は1であり、A及びBはトランス-1,4-シクロヘキシレン、トランス-1,4-シクロヘキセレン又は1,4-フェニレンを表す。)

【請求項3】

一般式 (IA-1) 及び (IA-2) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1又は2記載のネマチック液晶組成物。

【化3】



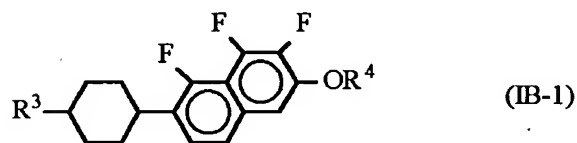
10

(式中、R¹及びR²は請求項1に記載の一般式 (IA) におけると同じ意味を表す。)

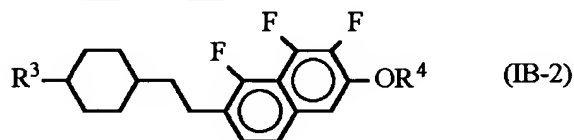
【請求項4】

一般式 (IB-1) 及び (IB-2) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1～3のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【化4】



20



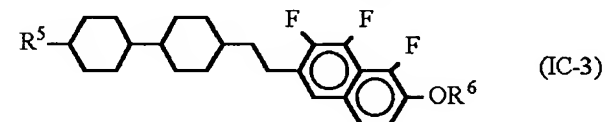
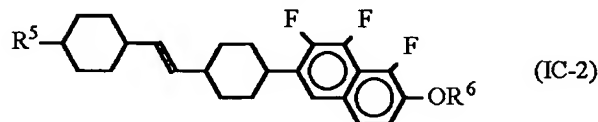
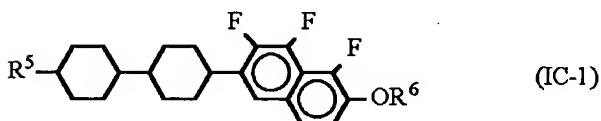
(式中、R³及びR⁴は請求項1に記載の一般式 (IB) におけると同じ意味を表す。)

【請求項5】

一般式 (IC-1) ～ (IC-3) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1～4のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

30

【化5】



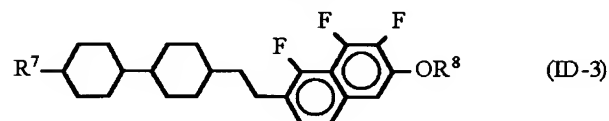
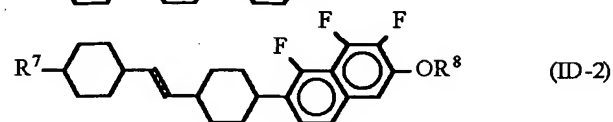
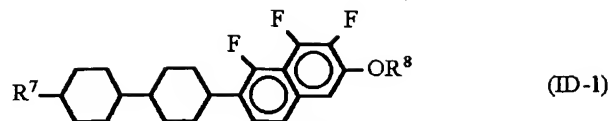
40

(式中、R⁵及びR⁶は請求項1に記載の一般式 (IC) におけると同じ意味を表す。)

【請求項6】

一般式 (ID-1) ～ (ID-3) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1～5のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【化6】



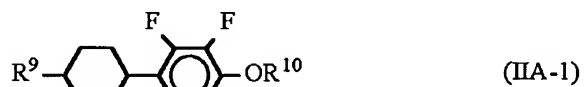
10

(式中、 R^7 及び R^8 は請求項1に記載の一般式 (ID) におけると同じ意味を表す。)

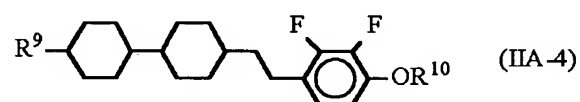
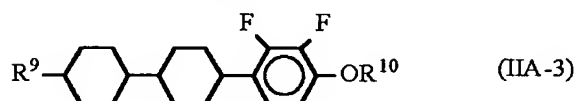
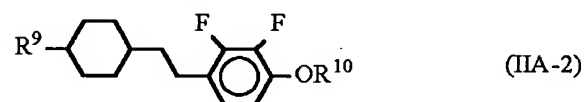
【請求項7】

一般式 (IIA-1) ~ (IIA-5) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1~6のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

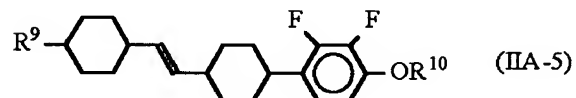
【化7】



20



30

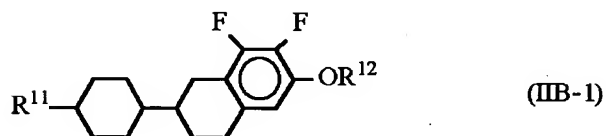


(式中、 R^9 及び R^{10} は請求項1に記載の一般式 (IIA) におけると同じ意味を表す。)

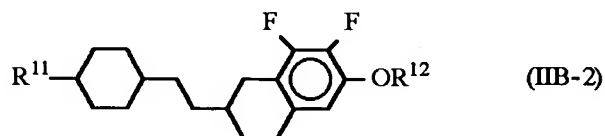
【請求項8】

一般式 (IIB-1) 及び (IIB-2) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1~7のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【化8】



40



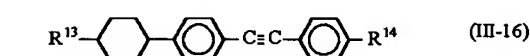
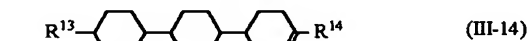
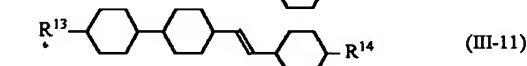
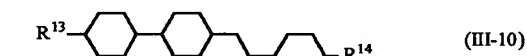
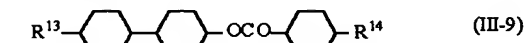
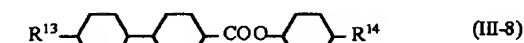
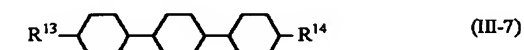
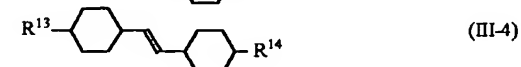
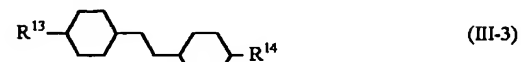
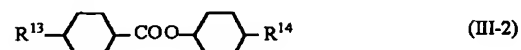
(式中、 R^{11} 及び R^{12} は請求項1に記載の一般式 (IIB) におけると同じ意味を表す。)

【請求項9】

50

一般式 (III-1) ~ (III-16) で表される化合物群から選ばれる化合物を含有する請求項1 ~ 8のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【化 9】



(式中、 R^{13} 及び R^{14} は請求項2に記載の一般式 (III) におけると同じ意味を表す。)

【請求項 10】

誘電率異方性が-9以下である請求項1~9のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 11】

誘電率異方性が-6以下であり、ネマチック相-等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) が70℃~120℃の範囲であり、屈折率異方性が0.07~0.15の範囲であり、粘度が30mPa・s以下である請求項1~10のいずれかに記載のネマチック液晶組成物。

【請求項 12】

請求項1~11のいずれかに記載のネマチック液晶組成物を用いた液晶表示素子。

【請求項 13】

請求項1~11のいずれかに記載のネマチック液晶組成物を用いたアクティブマトリックスディスプレイ用液晶表示素子。

【請求項 14】

請求項1~11のいずれかに記載のネマチック液晶組成物を用いたVAモード、IPSモード又はECBモード用液晶表示素子。

10

20

30

50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示素子に最適な、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びこれを用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

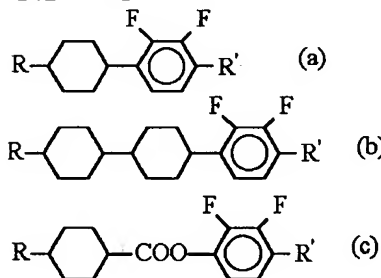
現在広く使用されているTN (Twisted Nematic) 型液晶表示素子やSTN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示素子は、視野角により電気光学特性に変化が生じるため視角特性が悪いという問題を有しており、TV等の視角特性が重要な用途において大きな問題となっている。より広い視野角を得る方法としてVA (Vertically aligned) 方式 (非特許文献1参照)、IPS (In-Plane Switching) 方式 (非特許文献2参照) 等が提案され実用化に至っている。VA-LCD (Vertically Aligned Liquid Crystal Display) において用いられる液晶材料は、TN型、STN型と異なり誘電率異方性が負の液晶材料が必要とされ (特許文献1参照)、次のような特性が求められている。1. 低い駆動電圧、2. 速い応答速度、3. 高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) すなわち絶対値の大きな負の誘電率異方性、及びより高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を有する低電圧駆動が可能な低粘性の液晶組成物が要求されている。

【0003】

この中でも、特に低い駆動電圧を得るためには、特に大きい絶対値の負の誘電率異方性が必要とされ、以下の液晶材料 (特許文献2～7参照) が用いられている。

【0004】

【化10】



【0005】

(式中、R及びR'は炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基を表す。)

しかし、(a) 及び (b) の化合物では、組成物の誘電率異方性の絶対値が充分大きくないという問題点があり、(c) の化合物の場合比較的大きい絶対値の負の誘電率異方性を有するものの、構造中にエステル結合を有するため、液晶組成物の電圧保持率が低いという問題点を有している。

【0006】

一方、縮合環系液晶として幅広い液晶温度範囲を有する液晶組成物に用いられる液晶材料が開示されている (特許文献8参照)。この化合物を用いた液晶組成物は比較的大きい絶対値の負の誘電率異方性を有し液晶組成物はネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) も高い特徴を有するものの、誘電率異方性の絶対値は充分に大きいとは言えず、より大きな絶対値の負の誘電率異方性を有する液晶組成物の開発が望まれている。

【特許文献1】

特開平11-242225号公報 (1頁)

【特許文献2】

特開平8-104869号公報 (2頁)

【特許文献3】

特開平10-176167号公報 (2頁)

【特許文献4】

特開平 11-140447 号公報 (2 頁)

【特許文献 5】

特開 2001-192657 号公報 (2 頁)

【特許文献 6】

特開 2001-316669 号公報 (2 頁)

【特許文献 7】

特開 2002-201474 号公報 (2 頁)

【特許文献 8】

特開 2002-69449 号公報 (2 頁)

【非特許文献 1】

ディスプレイ国際ワークショップ (IDW) '97 ダイジェスト、1997 年 (156 頁)

【非特許文献 2】

アジアディスプレイ'95 ダイジェスト、1995 年 (707 頁)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、低電圧駆動が可能な絶対値の大きな負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、優れた電圧保持率を有する、負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びその組成物を用いた液晶表示素子を提供することにある。

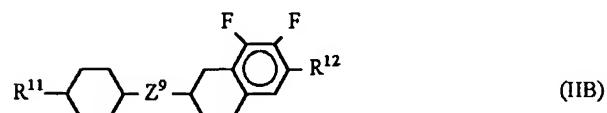
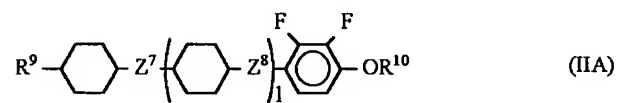
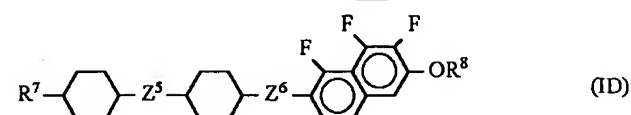
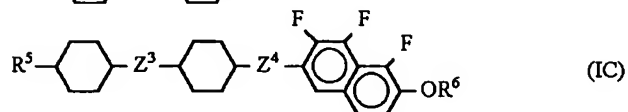
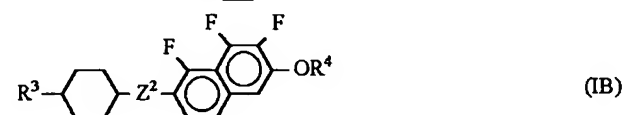
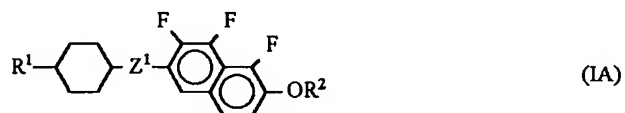
【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために、一般式 (IA) ~ (ID) で表される化合物群から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 20~60 質量%含有し、なおかつ一般式 (IIA) 及び (IIB) で表される化合物群から 1 種もしくは 2 種以上選ばれる化合物を 30~60 質量%含有し、全体として一般式 (IA) ~ (ID)、(IIA) 及び (IIB) で表される化合物群から選ばれる化合物を 70 質量%以上含有することを特徴とする負の誘電率異方性を有するネマチック液晶組成物及びその組成物を用いた液晶表示素子を提供する。

【0009】

【化 11】



10

20

30

40

50

【0010】

(式中、 $R^1 \sim R^{12}$ は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよく、 $Z^1 \sim Z^9$ は各々独立的に単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 又は $-C \equiv C-$ を表し、1は0又は1である。)

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明で得られるネマチック液晶組成物は、絶対値が非常に大きい負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、優れた電圧保持率、優れた化学的・物理的安定性を特徴とした特性を有している。 10

一般式(IA)~(ID)で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を20~60質量%含有するが、(IC)及び(ID)で表される化合物群から選ばれる化合物を多くとも25質量%で含有することが好ましい。

【0012】

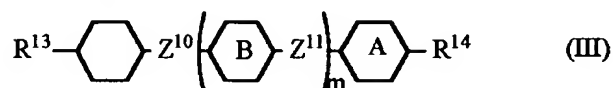
また、全体として一般式(IA)~(ID)、(IIA)及び(IIB)で表される化合物群から5種以上選ばれる化合物を70質量%以上含有することが好ましい。

一般式(IA)~(ID)、(IIA)及び(IIB)で表される化合物群は、特段の効果として絶対値が非常に大きな負の誘電率異方性を有する。従って低電圧駆動を可能とするものである。 20

追加の成分として一般式(III)で表される化合物群から1種もしくは2種以上選ばれる化合物を30質量%以下含有することが好ましい。

【0013】

【化1.2】



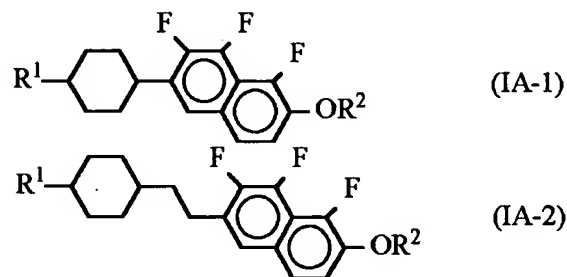
【0014】

(式中、 R^{13} 及び R^{14} は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2~10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよく、 Z^{10} 及び Z^{11} は各々独立的に単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C \equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-COO-$ 又は $-OCO-$ を表し、 m は0又は1であり、A及びBはトランス-1,4-シクロヘキシレン、トランス-1,4-シクロヘキセニレン又は1,4-フェニレンを表す。) 30

一般式(IA)の化合物の好ましい形態として、下記の一般式(IA-1)及び(IA-2)で表される化合物群が好ましい。

【0015】

【化1.3】



【0016】

(式中、 R^1 及び R^2 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよい。)

R^1 及び R^2 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

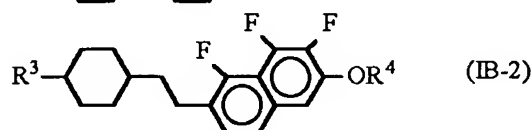
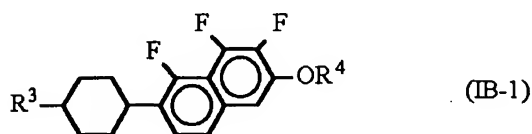
一般式(IA-1)及び(IA-2)で表される化合物群はより低い駆動電圧、その所望の駆動電圧に比してより速い応答速度、より高いネマチック相-等方性液体相転移温度(T_{N-I})を可能とするものである。

10

【0017】

一般式(IB)の化合物の好ましい形態として、下記の一般式(IB-1)及び(IB-2)で表される化合物群が好ましい。

【化14】



20

(式中、 R^3 及び R^4 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよい。)

【0018】

R^3 及び R^4 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

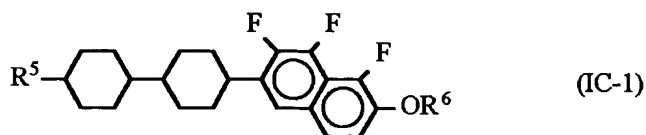
30

一般式(IB-1)及び(IB-2)で表される化合物群はより低い駆動電圧、その所望の駆動電圧に比してより速い応答速度、より高いネマチック相-等方性液体相転移温度(T_{N-I})を可能とするものである。

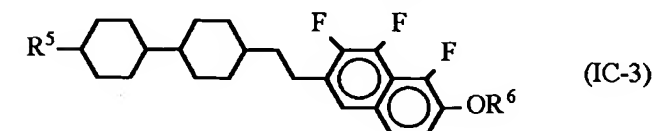
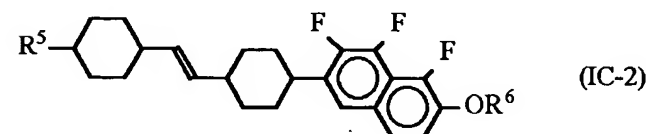
【0019】

一般式(IC)の化合物の好ましい形態として、下記の一般式(IC-1)~(IC-3)で表される化合物群が好ましい。

【化15】



40



50

(式中、 R^5 及び R^6 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよい。)

【0020】

R^5 及び R^6 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

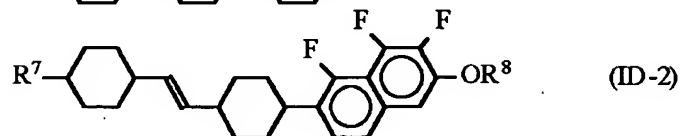
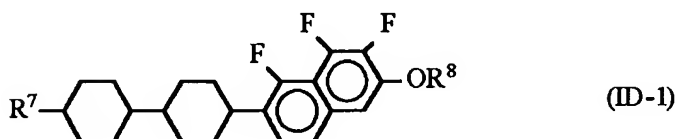
一般式(IC-1)~(IC-3)で表される化合物群はより低い駆動電圧、より高いネマチック相-等方性液体相転移温度(T_{N-I})を可能とするものである。

10

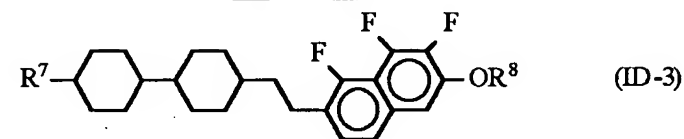
【0021】

一般式(ID)の化合物の好ましい形態として、下記の一般式(ID-1)~(ID-3)で表される化合物群が好ましい。

【化16】



20



【0022】

(式中、 R^7 及び R^8 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよい。)

30

R^7 及び R^8 は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

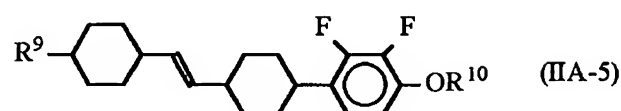
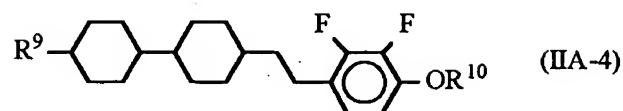
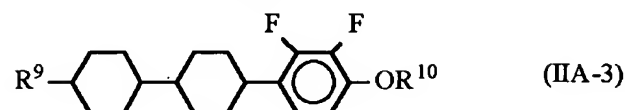
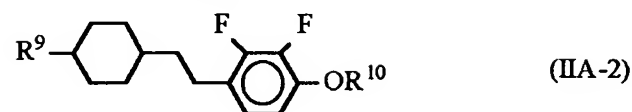
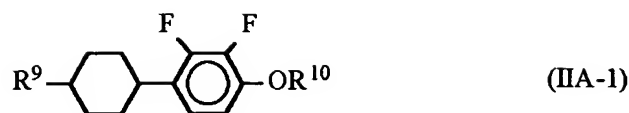
一般式(ID-1)~(ID-3)で表される化合物群はより低い駆動電圧、より高いネマチック相-等方性液体相転移温度(T_{N-I})を可能とするものである。

【0023】

一般式(IIA)の化合物の好ましい形態として、下記の一般式(IIA-1)~(IIA-5)で表される化合物群が好ましい。

40

【化17】



【0024】

(式中、 R^9 及び R^{10} は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよい。)

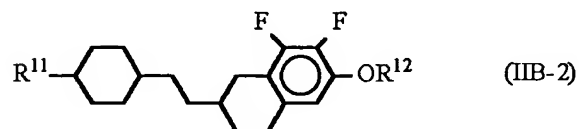
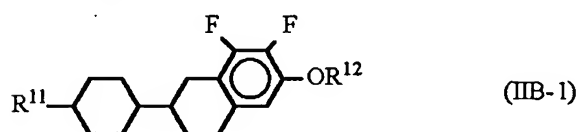
R^9 及び R^{10} は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

【0025】

一般式 (IIA-1) ~ (IIA-5) で表される化合物群はより低い駆動電圧、その所望の駆動電圧に比してより速い応答速度を可能とするものである。

一般式 (IIB) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (IIB-1) 及び (IIB-2) で表される化合物群が好ましい。

【化18】



式中、 R^{11} 及び R^{12} は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基、又は炭素数2~10のアルケニル基を表し、該アルキル基又は該アルケニル基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、-O-、-CO-又は-COO-で置換されていてもよい。

【0026】

R^{11} 及び R^{12} は各々独立的に炭素数1~10のアルキル基又は炭素数2~10のアルケニル基が好ましく、更には炭素数1~5のアルキル基又は炭素数2~5のアルケニル基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

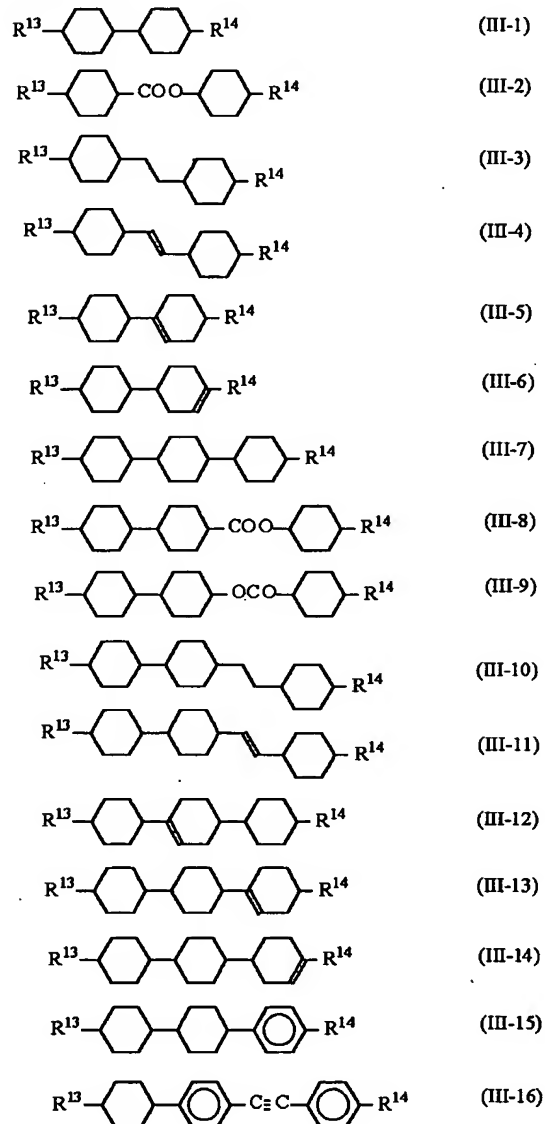
一般式 (IIB-1) 及び (IIB-2) で表される化合物群はより低い駆動電圧、その所望の駆動

電圧に比してより速い応答速度、より高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) を可能とするものである。

【0027】

一般式 (III) の化合物の好ましい形態として、下記の一般式 (III-1) ～ (III-16) で表される化合物群が好ましい。

【化19】



(式中、 R^{13} 及び R^{14} は各々独立して炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基を表し、該アルキル基、該アルコキシ基、該アルケニル基又は該アルケニルオキシ基中に存在する1個又は2個以上の CH_2 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、 $-O-$ 、 $-CO-$ 又は $-COO-$ で置換されていてもよい。)

【0028】

R^{13} 及び R^{14} は各々独立して、炭素数1～10のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～10のアルケニル基、アルケニルオキシ基が好ましく、更には炭素数1～5のアルキル基、アルコキシ基又は炭素数2～5のアルケニル基アルケニルオキシ基が好ましく、アルケニル基としてはビニル、1-プロペニル、3-ブテニルが特に好ましい。

一般式 (III-1) ～ (III-16) の中でも、(III-1)、(III-2)、(III-3)、(III-7)

、(III-8)、(III-9)、(III-10)、(III-11) 及び (III-15) が好ましく、更には (

III-1)、(III-2)、(III-7)、(III-8)、(III-9)及び(III-15)が好ましい。

【0029】

本発明の液晶組成物は、誘電率異方性が-6以下であり、ネマチック相－等方性液体相転移温度(T_{N-I})が70℃～120℃の範囲であり、屈折率異方性が0.07～0.15の範囲であり、粘度が30mPa・s以下であることが好ましい。本発明において、誘電率異方性は-9以下であることが好ましい。ネマチック相－等方性液体相転移温度(T_{N-I})は80℃以上であることが好ましく、更には90℃以上であることが好ましい。屈折率異方性は0.07～0.12の範囲であることが好ましい。

本発明の液晶組成物は後述する実施例でも明らかのように、絶対値の大きい負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、優れた電圧保持率を特徴とした特性を有している。特に、しきい値電圧(V_{th})が1.5V以下と低いにもかかわらず、それほど高くない粘度を有する液晶組成物であり、更に急峻性にも優れているので4V以下の電圧、より好ましくは3Vの電圧で駆動することを可能としたものである。この効果は、一般式(IA)～(ID)で表される化合物群と、一般式(IIA)及び(IIB)で表される化合物群を本発明に従って組み合わせることによるものである。

【0030】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。VAモード表示特性を示す液晶表示装置は以下のように作製した(図1参照)。対向する一方のガラス基板上に透明ベタ電極を設けその上に垂直配向膜(JSR社製 商品名JALS-204)を形成し、他のガラス基板の透明電極には図2に示したように幅10μmのジグザグな屈曲パターンを有するスリットを50μmの間隔で設けその上に垂直配向膜(JSR社製 商品名JALS-204)を形成し、両ガラス基板を重ね合わせてVA-LCD用表示セルを作製する(セル厚3.5μm)。液晶組成物をこのセルに注入して液晶表示装置を構成した。

実施例中、測定した特性は以下の通りである。

T_{N-I} : ネマチック相－等方性液体相転移温度(℃)

$\Delta\epsilon$: 誘電率異方性(25℃及び1kHz)

Δn : 複屈折(20℃及び589nm)

η : 粘度(mPa・s)(20℃)

V_{th} : しきい値電圧(V)(25℃)

γ : 急峻性(25℃)(飽和電圧(V_{sat})と V_{th} との比)

$\gamma = V_{sat}/V_{th}$

VHR : 電圧保持率(%) (70℃)

5V、フレーム時間20msec後の保持された電圧 V_t と初期電圧 V_o (5V)との比を%で表したものの。

$VHR(\%) = V_t/V_o \times 100$

セル厚6μmのホメオトロピック配向(配向膜はJSR社製JALS-204を使用)したセルを使用した。

【0031】

(実施例1)

以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化20】

10

20

30

40

	10%
	10%
	10%
	15%
	15%
	20%
	5%
	5%
	10%

10

20

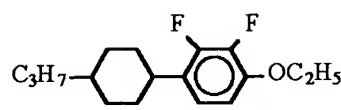
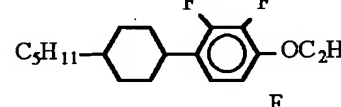
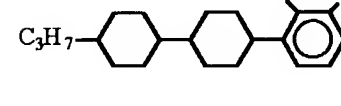

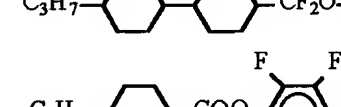
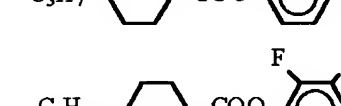
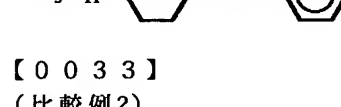
【0032】

(比較例1)

比較例1として、以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【化21】

30

	15%
	10%
	10%
	15%
	10%
	20%
	20%

10

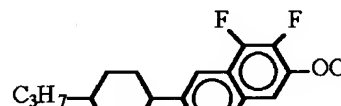
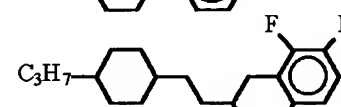
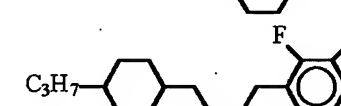
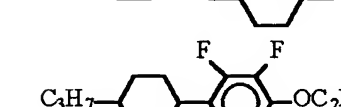
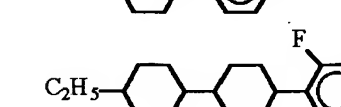
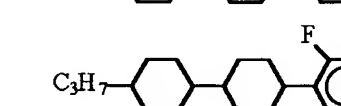
20

【 0 0 3 3 】

(比較例2)

比較例2として、以下の液晶組成物を作成し特性の測定を行った。

【 化 2 2 】

	15%
	20%
	20%
	20%
	15%
	10%

30

40

【 0 0 3 4 】

実施例1及び比較例1、2の測定結果を以下の表に示す。

【 表 1 】

実施例1及び比較例1、2

	実施例1	比較例1	比較例2
T_{N-I} (°C)	86.9	72.0	79.8
$\Delta \epsilon$	-8.1	-7.6	-5.8
Δn	0.095	0.094	0.110
V_{th} (V)	1.35	-	-
VHR (%)	99.2	91.0	99.6%

10

【0035】

実施例1は、高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I})、絶対値の大きな負の誘電率異方性、高い保持率を有することがわかる。比較例1は誘電率異方性の絶対値は比較的大きいものの、ネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I}) が低く、連結基としてエステル結合を有する化合物を使用しているため、電圧保持率が低くアクティブマトリックス用としては使用が困難である。又、比較例2は高い保持率を有するものの、負の誘電率異方性の絶対値が小さい。

【0036】

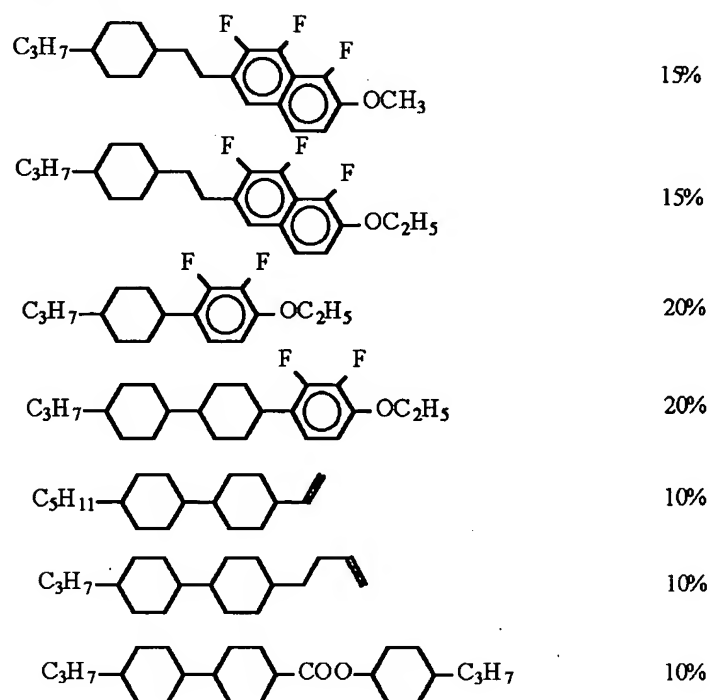
実施例1は絶対値の大きな負の誘電率異方性、高い保持率を有する。高信頼性、低電圧駆動が要求される液晶テレビ、携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

20

【0037】

(実施例2)

【化23】



30

40

【0038】

T_{N-I} : 80.6°C
 $\Delta \epsilon$: -6.8
 Δn : 0.091
 η : 25.2 mPa · s

50

VHR : 99.5%

実施例2は絶対値の大きな負の誘電率異方性、低い粘度、高い保持率を有する。高信頼性、高速応答、低電圧駆動が要求される液晶テレビ、携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0039】

(実施例3)

【化24】

	10%	10
	20%	
	10%	20
	10%	
	10%	
	10%	
	10%	30
	5%	
	5%	
	10%	

【0040】

T_{N-I} : 98.5℃

$\Delta \epsilon$: -9.1

Δn : 0.115

η : 40.9 mPa · s

VHR : 99.2%

実施例3は高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I})、絶対値の大きな負の誘電率異方性、高い保持率を有する。高信頼性、低電圧駆動が要求される液晶テレビや幅広い液晶温度範囲が要求される携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0041】

(実施例4)

【化25】

50

	7%	
	8%	
	10%	
	20%	
	20%	
	10%	
	5%	20
	5%	
	8%	
	7%	

【 0 0 4 2 】

 T_{N-I} : 80.1℃ $\Delta \varepsilon$: -7.3 Δn : 0.086 η : 27.1mPa · s

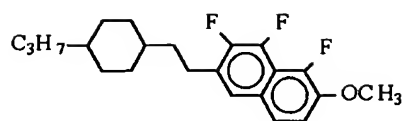
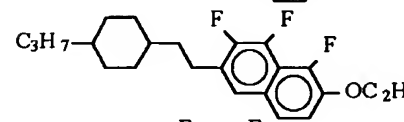
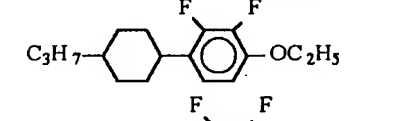
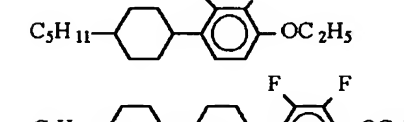
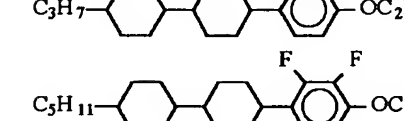
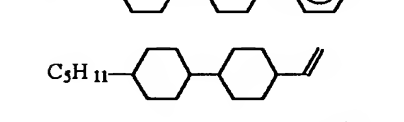

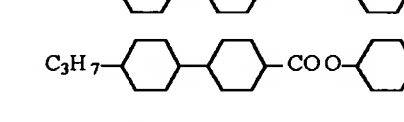
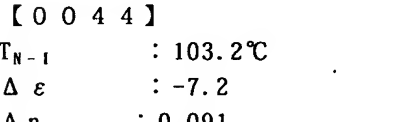
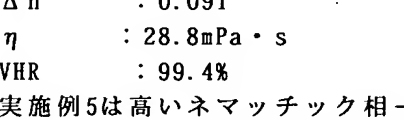
VHR : 99.3%

実施例4は絶対値の大きな負の誘電率異方性、高い保持率を有する。高信頼性、低電圧駆動が要求される液晶テレビ、携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【 0 0 4 3 】

(実施例5)

【 化 2 6 】

	9%
	9%
	20%
	15%
	20%
	20%
	6%
	6%
	8%
	7%

10

20

【 0 0 4 4 】

T_{N-I}	: 103.2℃
$\Delta \epsilon$: -7.2
Δn	: 0.091
η	: 28.8mPa · s
VHR	: 99.4%

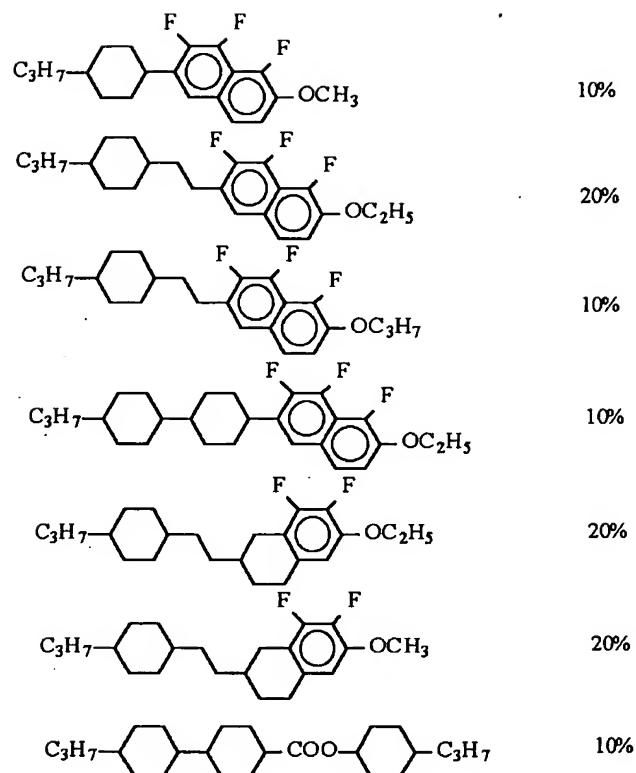
30

実施例5は高いネマチック相－等方性液体相転移温度 (T_{N-I})、絶対値の大きな負の誘電率異方性、高い保持率を有する。高信頼性、低電圧駆動が要求される液晶テレビや幅広い液晶温度範囲が要求される携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【 0 0 4 5 】

(実施例6)

【化 2 7 】



10

20

【0046】

T_{N-I} : 87.3℃
 $\Delta \epsilon$: -11.1
 Δn : 0.118
 η : 50.2mPa・s
 V_{th} : 1.16V
 γ : 1.99
 VHR : 99.2%

30

実施例6は絶対値の大きな負の誘電率異方性、高い保持率を有する。高信頼性、低電圧駆動が要求される液晶テレビ、携帯電話、PDA用途等のVA-LCDに適する。

【0047】

本発明の実施例は、高い保持率を有している。これは一般式(IIA)における連結基 Z^7 及び、又は Z^8 が-COO-基や-CF₂O-基を有する化合物(以下、総称してエステル化合物という)を使用しないことによるものである。このようなエステル化合物を混合すると絶対値の大きな負の誘電率異方性を有する液晶組成物を得ることが可能であるが、信頼性が低いという問題があった。本発明は、エステル化合物を含有することなく、-6以下の、絶対値の大きな負の誘電率異方性と高い信頼性を有する液晶組成物を見出しことが明らかである。

40

【0048】

【発明の効果】

本発明により、絶対値の大きい負の誘電率異方性、幅広い液晶温度範囲、優れた電圧保持率を有するネマチック液晶組成物が得られ、より低い電圧での駆動が達成された。また、該組成物を用いた優れた液晶表示素子が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】VAモード表示特性を示す液晶表示装置を説明する図である。

【図2】ジグザグな屈曲パターンを有するスリットを設けた透明電極を説明する図である。

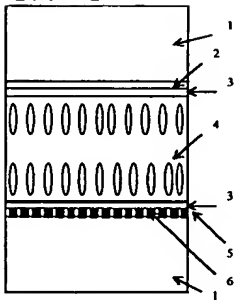
【図3】ジグザグな屈曲パターンを有するスリットを説明する図である。(単位: μm)

50

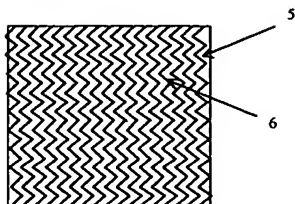
【符号の説明】

- 1・・・ガラス基板
- 2・・・透明ベタ電極
- 3・・・垂直配向膜
- 4・・・液晶相
- 5・・・スリットを設けた透明電極
- 6・・・ジグザグスリット

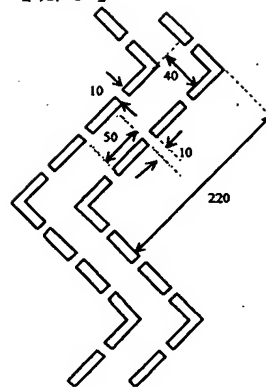
【図1】



【図2】

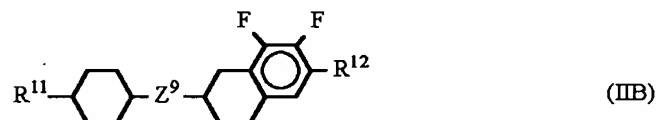
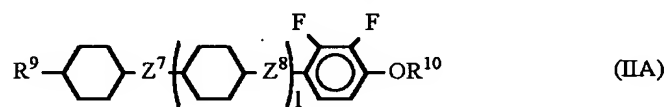
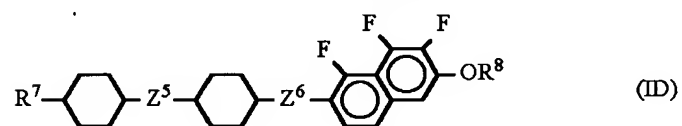
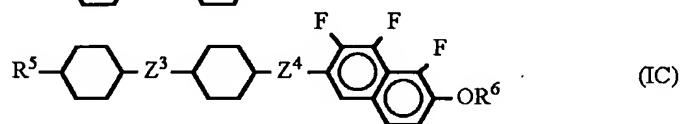
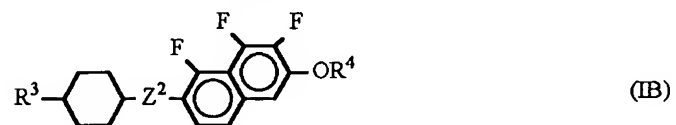
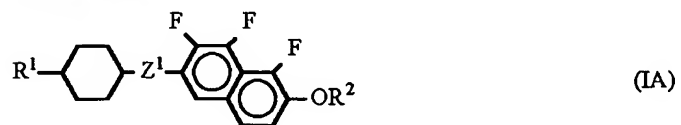


【図3】



フロントページの続き

【要約の続き】



(式中、R¹ ~ R¹² はアルキル基、アルケニル基等、Z¹ ~ Z⁹ は単結合、-CH₂CH₂-, -CH=CH-, -C≡C-を1は0又は1を表す。)

【選択図】 なし